

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 533 131

②1 N° d'enregistrement national :

83 12367

⑤1 Int Cl³ : A 61 N 1/40.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 26 juillet 1983.

③0 Priorité JP, 21 septembre 1982, n° 164219/1982.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 12 du 23 mars 1984.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : HASHIMOTO Ken. — JP.

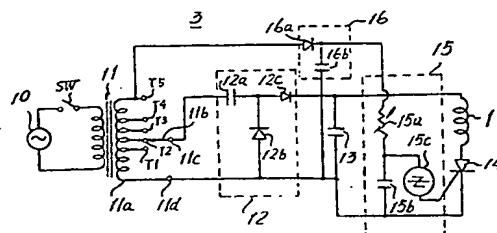
⑦2 Inventeur(s) : Ken Hashimoto.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Novapat, Chereau.

⑤4 Dispositif thérapeutique électromagnétique.

⑤7 Le dispositif thérapeutique électromagnétique de la pré-
sente invention est conçu pour effectuer une thérapie sur la
partie affectée du corps humain par application d'un champ
magnétique fluctuant produit par une bobine 1, dans lequel la
tension appliquée à un condensateur 13 est amenée à se
décharger par la conductivité d'un élément de commutation 14
et une forme d'onde de courant électrique pulsé dont le
rapport entre temps relatifs de montée et de descente est
supérieur à 5/1 traverse la bobine pour produire un champ
électromagnétique dont la forme d'onde est semblable à celle
du courant électrique dans la bobine.



FR 2 533 131 - A1

1.

La présente invention concerne un dispositif thérapeutique électromagnétique pour l'exécution d'une thérapie sur les parties affectées du corps humain par application d'un champ électromagnétique fluctuant produit par
5 une bobine.

On sait dans l'art que le magnétisme est efficace dans des opérations de thérapie pour soigner les parties affectées du corps telles que la raideur des épaules, les douleurs dans la poitrine, la sensibilité extrême au froid
10 et analogue. L'idée sous-jacente dans une telle thérapie est que, lorsqu'un champ magnétique est appliqué au corps humain, une force électromotrice est produite dans le corps et des changements électrochimiques sont amenés à se produire sous l'effet de cette force électromotrice dans le corps, lequel
15 est constitué de substances chimiques produisant des ions, avec augmentation de ces ions dans le sang, ce qui a pour effet de modifier le fonctionnement du système nerveux autonome et de faciliter la circulation régulière du sang. Les faits précédents sont supportés par plus de 20 années d'études du R. Kyoichi Nakagawa de
20 l'hôpital Isuzu du Japon.

Dans le but de produire la force électromotrice nécessaire au moyen d'un champ magnétique, il est nécessaire de faire varier le champ magnétique agissant sur le corps humain en cours de traitement ou de déplacer le corps à

l'intérieur du champ magnétique fixe.

Dans l'art antérieur, s'agissant des dispositifs thérapeutiques magnétiques de cette nature, on a proposé et utilisé des systèmes impliquant la fixation avec une colle d'aimants permanents fabriqués à partir de granules métalliques sur la partie affectée du corps, et un dispositif produisant un champ magnétique fluctuant au moyen d'un courant électrique ayant la fréquence du réseau de 50 à 60 Hz traversant une bobine enroulée sur un noyau de fer.

Cependant, comme le premier dispositif utilise un aimant permanent, il n'y a pas de fluctuations du champ magnétique en relation avec la partie affectée du corps en cours de traitement et, par conséquent, lorsque le sang circule dans les vaisseaux sanguins situés dans le champ magnétique fixe, la force électromotrice est produite dans la paroi intérieure des vaisseaux, mais cette force est insignifiante. C'est pour cette raison que l'effet thérapeutique est faible et qu'il n'y a aucun effet immédiat.

D'autre part, dans le second dispositif thérapeutique magnétique qui utilise une source de 100 volts à une fréquence de 50/60 Hz, étant donné que le courant électrique circulant dans la bobine a la forme d'une onde sinusoïdale qui varie en fonction du temps comme représenté 1(a), le champ magnétique produit par la bobine a la forme d'une onde de similaire à celle du courant électrique. Par conséquent, lorsque le courant électrique sinusoïdal est amené à circuler dans la bobine, avec comme conséquence que les lignes de force magnétiques traversent la partie du corps en cours de traitement, la force électromotrice de l'onde sinusoïdale dont la phase est décalée de 90° comme représenté en figure 1(b), est produite par induction électromagnétique, mais la forme d'onde de tension est symétrique par rapport à la verticale de sorte que, même si les ions sont produits par action électrochimique, les cations et anions résultants se neutralisent les uns et les autres et on ne peut attendre la réaction électrochimique permettant d'améliorer l'effet thérapeutique sur le corps humain.

De plus, bien que le second dispositif thérapeuti-

que magnétique ait été approuvé comme dispositif thérapeutique par le ministère japonais de la Santé et du Bien-Etre, la spécification est telle que la densité du flux magnétique en surface est de 800 gauss \pm 50 % (B max), la durée nominale d'application est de 30 minutes, la puissance nominale de 260/210 VA, et les caractéristiques nominales de la source d'énergie de 100 volts et 50/60 Hz. Comme cela apparaîtra d'après la spécification précédente, le temps d'utilisation en continu du dispositif thérapeutique est de 30 minutes. Lorsqu'il est utilisé plus longtemps que la période spécifiée, il se produit une surchauffe qui risque de provoquer des brûlures sur le corps, ce qui pose un problème important. La raison en est que le courant électrique circulant dans la bobine est toujours un courant relativement important, ayant une intensité de 2,67 ampères.

De plus, la thérapie de l'application au corps humain de champs électromagnétiques du type à ondes ultracourtes est jusqu'ici bien connue. Comme ces dispositifs thérapeutiques à ondes ultracourtes présentent une fréquence très élevée par rapport à la fréquence des sources commerciales d'énergie, une force électromotrice importante peut être produite et appliquée à la partie affectée. Cependant, le corps est constitué de substances biochimiques. Ainsi, même si des ions sont produits dans le corps humain par action électrochimique lorsque la fréquence est excessivement élevée, la forme d'onde de la force électromotrice produite est sensiblement la même que celle représentée en figure 1(b), de sorte que tant les cations que les anions produits par la force électromotrice sont immédiatement neutralisés, et seuls des effets thermothérapeutiques peuvent être espérés.

De manière à produire de manière effective la réaction électrochimique thérapeutique dans le corps humain, la force électromotrice devant être induite dans la partie affectée du corps en cours de chauffage doit avoir une fréquence basse (au-dessous de 20 Hz) avec une impulsion en courant continu.

La présente invention a résolu les problèmes pré-

cédents de l'art antérieur. L'objet principal de la présente invention est un dispositif thérapeutique magnétique fournissant un effet thérapeutique à la fois important et rapide.

5 Un autre objet de la présente invention est un dispositif thérapeutique électromagnétique, exempt de surchauffe même s'il est utilisé longtemps, et consommant une énergie électrique relativement faible.

10 Pour atteindre les objets précédents, le dispositif thérapeutique électromagnétique qui constitue la présente invention est construit d'une façon telle que la forme d'onde du courant électrique circulant dans la bobine produisant un champ électromagnétique fluctuant est transformé
15 en forme d'onde à impulsion dont le rapport entre durées relatives de montée et de descente est supérieur à 5/1 et la force électromotrice produite dans la partie affectée du corps en cours de traitement présente une impulsion en courant continu alors que le champ magnétique fluctuant produit par la bobine traverse le corps.

20 La présente invention sera bien comprise lors de la description suivante faite en liaison avec les dessins ci-joints dans lesquels :

Les figures 1(a) et 1(b) sont des diagrammes de formes d'onde permettant d'illustrer la sortie d'un dispositif classique de thérapie magnétique;
25

La figure 2 est une illustration représentant un exemple d'utilisation du dispositif thérapeutique électromagnétique de la présente invention;

La figure 3 est un schéma de circuit du générateur d'impulsions permettant de produire le champ électromagnétique semblable à des impulsions dans le dispositif thérapeutique électromagnétique de la présente invention; et
30

La figure 4 est un diagramme de formes d'onde permettant d'illustrer le dispositif thérapeutique électromagnétique de la présente invention,
35

Les modes de réalisation préférés de la présente invention seront maintenant décrits en liaison avec les dessins.

En figure 2, une bobine, en forme d'anneau 1 du dispositif thérapeutique électromagnétique de la présente invention est glissée sur le genou 2 d'une jambe, et le courant électrique pulsé (voir figure 4(a)) produit par un générateur d'impulsions 3 est fourni à la bobine 1. Dans ce cas, lorsque le champ électromagnétique pulsé ayant une fréquence d'environ 8 Hz est appliqué au genou, la circulation du sang dans le genou est rapidement améliorée de sorte que, même pendant le bref laps de temps d'application du temps, le patient peut plier son genou, ce qu'il ne pouvait normalement faire. Pour la raideur des épaules, la bobine 1 est appliquée sur les épaules, la nuque, et aussi, pour soulager les douleurs de la poitrine, sur celle-ci. Pour des maux stomacaux ou pour une diarrhée, on applique la bobine 1 sur la surface de l'estomac. Lorsqu'elle est appliquée à une partie où l'on a décelé une douleur et des problèmes de circulation sanguine, celle-ci a un effet thérapeutique marqué. La figure 3 représente un schéma de circuit du générateur d'impulsions 3, qui est constitué d'un transformateur d'alimentation 11, relié à une source de tension de 100 volts, un circuit doubleur de tension 12 branché au secondaire du transformateur 11, un condensateur 13 pour charger le circuit doubleur de tension, et un circuit d'oscillations de relaxation 15 pour déclencher un thyristor 14 branché en série avec la bobine 1.

Une pluralité de prises T1 - T6 permettant de faire varier la tension de sortie entre 25 et 100 volts sont prévues sur l'enroulement secondaire 11a du transformateur 11; la tension est réglée entre 25 et 100 volts et la tension présente entre les bornes 11c et 11d est obtenue par l'action de commutation d'un curseur 11b entre la prise T1 et la prise T6.

De plus, le circuit doubleur de tension 12 est constitué d'un condensateur 12a et de diodes 12b et 12c pour un redressement à une alternance, et une tension double comprise entre 50 et 280 volts est produite en fonction de la tension de sortie du transformateur 11 à partir du circuit 12; cette tension de sortie charge le condensateur 13.

De plus, le circuit d'oscillations de relaxation 15 comporte un potentiomètre 15a et un condensateur 15b en série avec le potentiomètre, et ce circuit en série est relié à un circuit redresseur d'une alternance 16 constituée d'une diode 16a et d'un condensateur 16b branchés aux bornes de l'enroulement secondaire 11a du transformateur 11. La grille du thyristor 14 est reliée aux bornes du condensateur 15b par une diode de déclenchement 15c. La fréquence du circuit 15 est ajustée à une valeur comprise entre 4 et 20 Hz en faisant varier la résistance du potentiomètre 15a.

On décrira maintenant le fonctionnement de ce mode de réalisation de la présente invention.

Lorsque le commutateur d'alimentation SW est mis sur la position "fermé", une tension, fonction de la position du curseur 11b sur les prises T1 - T6, est présente aux bornes de sortie 11c et 11d du transformateur 11. Cette tension est transformée en tension double avec le redresseur à une alternance par le condensateur 12a et les diodes 12b et 12c, puis appliquée au condensateur 13.

La tension de sortie du circuit de redressement 16 charge le condensateur 15b par l'intermédiaire du potentiomètre 15a, et le condensateur 15b. Lorsque la charge dépasse la tension de déclenchement de la diode 15c, celle-ci est mise en oeuvre, et l'impulsion de déclenchement appliquée à la grille du thyristor 14. Lorsque l'impulsion de déclenchement est appliquée, le thyristor 14 est actionné et la charge électrique accumulée dans le condensateur 13 se décharge dans la bobine 1, et la bobine 1 produit un champ électromagnétique pulsé. Lorsque le nombre de spires de la bobine 1 est d'environ 40, son diamètre étant d'environ 17 cm, un courant électrique important circule, atteignant 25 A en pointe. La constante de temps $CR = T$, du potentiomètre 15a et du condensateur 15b peut déterminer la fréquence des impulsions résultantes, et la fréquence produite peut être modifiée par réglage du potentiomètre 15a.

La figure 4(a) représente la forme d'onde du courant électrique traversant la bobine 1 et la variation résultante du champ magnétique de la bobine 1 appliqué à la par-

tie affectée du corps en cours de traitement devient fondamentalement semblable à la figure 4(a). De plus, la figure 4(b) représente la forme d'onde de la force électromotrice produite dans la partie affectée par le champ magnétique appliqué à la partie affectée comme représenté en figure 4(a), et comme il apparaît d'après ce qui précède, la forme d'onde de la force électromotrice devient verticalement asymétrique, étant centrée autour de la ligne de référence λ et d'autre part, la différence entre le niveau supérieur et la ligne de référence est supérieure d'environ 10 fois à la différence entre le niveau inférieur et la ligne de référence; en outre, les aires des niveaux supérieur et inférieur sont égales.

Par conséquent, dans le cas où le côté secondaire sur lequel travaille le champ électromagnétique de la bobine est semblable à une charge linéaire telle qu'un fil en cuivre, le potentiel alternativement positif et négatif de la force électromotrice est sujet à annulation, mais la partie affectée du corps en cours de traitement au côté secondaire sur lequel travaille le champ magnétique de la bobine 1 n'est pas une charge linéaire ayant une résistance pure, mais au contraire est une charge non linéaire ayant une valeur de seuil. Pour cette raison, lorsqu'est appliquée la tension supérieure à V_{TH} , comme représenté en figure 3(b), c'est-à-dire la tension au-dessus de la valeur de seuil de la partie affectée en contact avec le dispositif (de dix à plusieurs centaines de mv par cellule), un courant électrique circule. Il en résulte que la tension représentée en figure 4(b) est produite dans la partie affectée, et la forme d'onde de la partie supérieure dépasse seulement la valeur de seuil V_{TH} de la partie affectée de sorte que le courant continu pulsé circule vers la partie affectée comme représenté en figure 4(c).

D'après la description précédente, un courant continu pulsé peut être produit dans la partie du corps en cours de traitement, qui provoque des réactions électrochimiques dans cette partie, ce qui implique des effets thérapeutiques importants dans cette partie, en particulier en cas de mau-

vaise circulation.

On décrira maintenant le mode préféré de réalisation de la présente invention.

Le nombre de spires de la bobine 1 est de 40
5 (diamètre 17 cm), et la forme d'onde est choisie de façon
que le temps de montée du courant électrique traversant la
bobine 1 soit de 0,1 msec et le temps de descente de 1 msec,
le rapport entre temps de montée et de descente étant de
1/10 (se reporter à la figure 4(b)), et la fréquence de cou-
10 rant électrique triangulaire traversant la bobine 1 est ré-
glée à 8 Hz par le circuit 15, et la tension de charge du
condensateur 13 à 280 volts.

Une bobine 1 fonctionnant dans les conditions pré-
cédentes est appliquée au genou d'un patient souffrant de
15 rhumatismes articulaires comme représenté en figure 2, et
la thérapie exécutée pendant plusieurs périodes de 10 minu-
tes, d'où il résulte qu'un genou ne pouvant antérieurement
être plié peut l'être maintenant. De tels cas se produisent
en grand nombre. Des exemples des effets de la thérapie déci-
20 te précédemment ont fait l'objet de rapports de patients
qui ont utilisé le dispositif thérapeutique électromagné-
tique de la présente invention. De plus, les raisons de
l'effet thérapeutique précédent sont que la force électro-
motrice produite dans la partie traitée du corps est de loin
25 supérieure à celle qu'on peut obtenir avec les systèmes
classiques de thérapie, et que l'impulsion est une impul-
sion en courant continu.

Le résultat de mesures de la force électromo-
trice produite dans le corps par le dispositif de la présen-
30 te invention et ceux des systèmes classiques dans lesquels
la fréquence du réseau de 50 à 60 Hz est appliqué à la bobi-
ne pour produire le champ magnétique fluctuant sont indi-
qués ci-après.

On prépare plusieurs bobines de 9 spires. On
35 branche en série une diode et un condensateur de 0,047 μ F
et on mesure la tension aux bornes du condensateur. Dans le
système classique, une tension de 0,34 volt est induite
alors que dans le système de la présente invention elle est de

34,5 volts. Il en résulte que la force électromotrice dans la partie traitée, obtenue avec la présente invention, est d'environ 100 fois supérieure à celle du système classique. Le rapport entre courants électriques consommés est de 2,63 ampères/0,9 ampère, c'est-à-dire inférieur à 1/30, de sorte que l'efficacité est d'environ 3000 fois plus grande que dans les systèmes classiques. La réaction électrochimique de la partie traitée du corps est grandement différente; de plus, il ne se produit pas de surchauffe et le dispositif de la présente invention peut être utilisé en continu, pour la thérapie de la partie affectée, pendant de longues durées.

La capacité du condensateur, le nombre de spires de la bobine, le rapport entre temps de montée et de descente du courant électrique traversant la bobine 1, et la période de commutation de la présente invention ne sont pas limités aux valeurs optimum mentionnées dans ce qui précède et peuvent être choisis dans la plage suivante :

Capacité du condensateur : 0,5 - 50 μ F
Charge maximum du condensateur : 50 - 500 volts ?
en courant continu

Nombre de spires de la bobine : 10 - 200
Fréquence de commutation : 4 - 20 Hz

En outre, dans le mode de réalisation précédent, on a cité le cas où le temps de montée et le temps de descente du courant électrique traversant la bobine 1 était réglé à 1/10, mais on peut obtenir le même effet en réglant le temps de montée à 1 msec et le temps de descente à 0,1 msec, à l'inverse du cas précédent. On notera cependant, qu'il est préférable que le rapport entre temps relatifs de montée et de descente de la forme d'onde du courant électrique soit réglé à 5/1.

La présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation qui viennent d'être décrits, elle est au contraire susceptible de variantes et de modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art.

REVENDICATIONS

1 - Dispositif thérapeutique électromagnétique, caractérisé en ce qu'il comprend :

- 5 - un dispositif incorporant un moyen de circuit pour produire une tension alternative de niveau prédéterminé, un condensateur chargé avec la tension de sortie du moyen de circuit et produisant une tension de décharge de 50 - 500 volts, une bobine de 10 - 200 spires branchée aux bornes du condensateur au moyen d'un élément de commutation de manière à produire un champ électromagnétique, et un
10 moyen de circuit de déclenchement pour la commutation de l'élément de commutation à une fréquence de 4 - 20 Hz de manière à décharger la charge électrique du condensateur dans la bobine.

- 15 2 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la forme de l'onde du courant électrique traversant la bobine pour produire un champ magnétique fluctuant devient une forme d'onde dont le rapport entre temps relatifs de montée et de descente est supérieur à 5/1.

PL.I/2

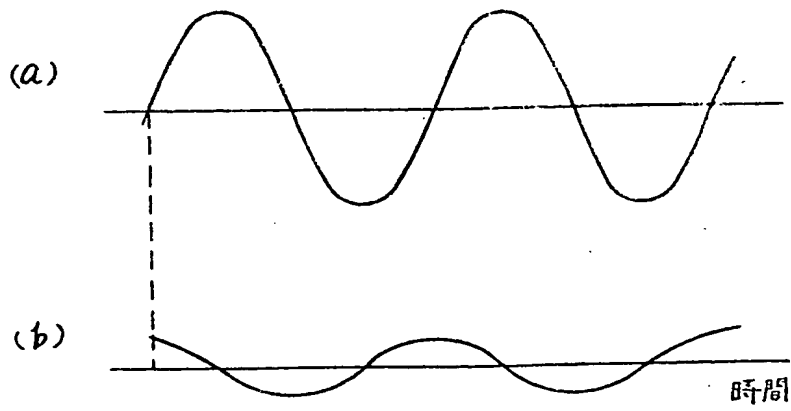


FIG. 1

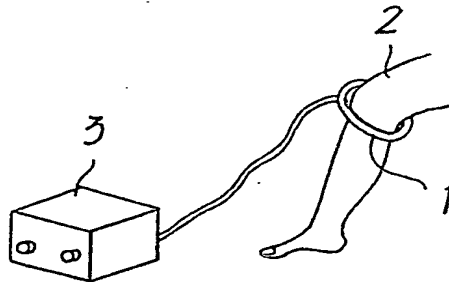


FIG. 2

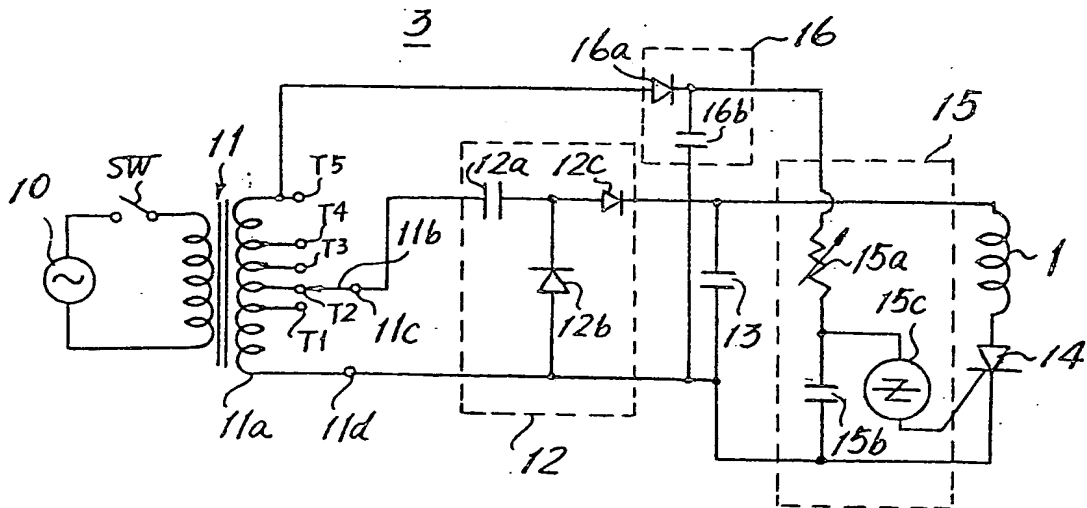


FIG. 3

PL.II/2

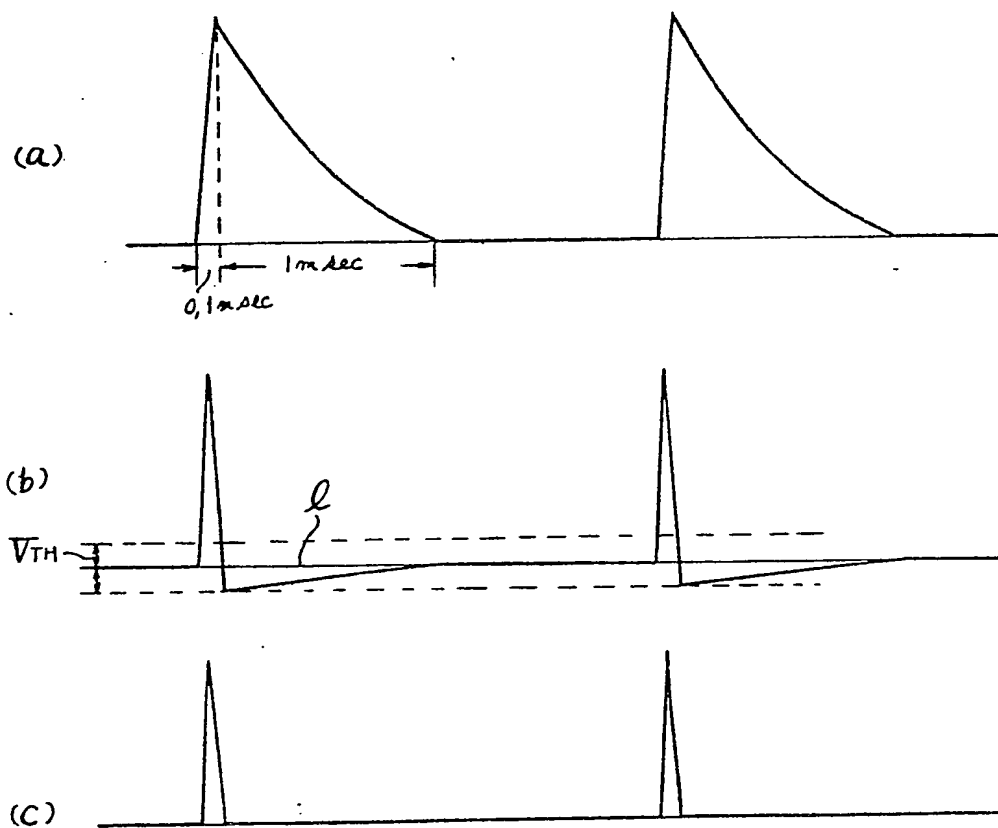


FIG. 4

This Page Blank (uspto)